

Zur Geologie der Erz führenden Grauwackenzone des Johnsbachtales.

Von Gustav Hießeleitner.

(Mit 2 Tafeln und 4 Textfiguren.)

In Fortsetzung der geologischen Neuaufnahmen von Eisenerz (1927) und Radmer (1928)¹⁾ wurden im Sommer 1929 die Lagerungsverhältnisse im Johnsbacher Gebiet untersucht.

Die Aufnahme Johnsbach erstreckt sich im Norden bis zum Rand der Kalkalpen (Kaibling—Reichenstein—Ödstein—Hochtorgruppe), im Süden über den Gebirgskamm zwischen Johnsbach- und Paltental hinaus auf die Paltentalseite, erreichte aber nur in zwei Gebieten, Hollerkogel und insbesondere Flitzenbachausgang die unterteufende Karbonserie. Im Westen konnte der Osthang des Laargang noch größtenteils einbezogen werden, im Osten schließt sich die Radmeraufnahme an.

An bestehenden Kartierungen wurden benützt: die geologische Karte des Johnsbachtales 1:25.000 von K. A. Redlich und H. Hlouschek 1920/21, die geologische Kartenskizze des Paltentales von F. Heritsch 1911 und die geologische Manuskriptkarte 1:75.000 der Geologischen Bundesanstalt.

Die Art der Karten- und Profildarstellung erfuhr gegenüber den früheren Aufnahmen keine Veränderung; entsprechend dem geänderten, schon näher O-W gerichteten Gebirgsstreichen wurde die Profilrichtung noch weiter zur Nordsüdrichtung verschwenkt und nunmehr nach NNO—SSW, unter 30° zur N—S-Richtung gelegt. Ein geringerer Wechsel der Komplikationen des Gebirgsbaues war Veranlassung, die Profile nur mehr in Abständen von je 1200 m zu legen.

Die geologischen Untersuchungen wurden wieder im Auftrage der Österreichischen Alpine Montangesellschaft durchgeführt, der Eignerin des Bergbaurains im Johnsbachtal. Das praktische Ziel der Untersuchung glich jenem der früheren Arbeiten: die geologische Kenntnis der Erzvorkommen insbesondere in bezug auf die Lagerungsverhältnisse zu erweitern und damit die Grundlage für ein späteres Schurfprogramm zu verbessern.

Den Herren der Generaldirektion der Österreichischen Alpine Montangesellschaft Zentraldirektor Dr. A. Zahlbruckner und Oberbergrat Ing. R. Pohl danke ich bestens für die Genehmigung, den fachgeologischen Anteil dieser Untersuchungsarbeit zu veröffentlichen, den Herren der Bergdirektion Eisenerz Direktor Ing. R. Schaur und Berginspektor Ing. H. Asimus für ihr Interesse an der Arbeitsdurchführung.

¹⁾ G. Hießeleitner, Zur Geologie der Umgebung des steirischen Erzberges, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1929, und zur Geologie der Erz führenden Grauwackenzone von Radmer bei Hieflau, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1931.

Der Arbeit liegt folgende Gliederung zugrunde:

I. Notizen zu den Ergebnissen neuerer geologischer Bearbeitungen des Johnsbacher Gebietes und seiner Umgebung.

II. Die geologischen Schichtglieder:

- a) Karbonserie: Serizitquarzite, Serizitphyllite, Graphitische Phyllite, Graphite, Sandsteine und Konglomerate, kristalline Kalke, Chloritschiefer bzw. Diabase.
 - b) Silurdevonserie:
 1. Tonschiefergruppe im Liegend des Erz führenden Kalkes (Silur).
 2. Porphyroid (Silur).
 3. Erz führender Kalk (Silur und Devon).
 - c) Werfener Horizont und Kalkalpen (Trias und Jura).
 - d) Eiszeitliche und nacheiszeitliche Schuttbildungen.
- III. Der Gebirgsbau.
IV. Erzlagerstätten.

I. Notizen zu den Ergebnissen neuerer geologischer Bearbeitungen des Johnsbacher Gebietes und seiner Umgebung.

Die für das Bergbaurevier wichtigste, nächst zurückliegende, geologische Bearbeitung des Johnsbacher Gebietes¹⁾ liegt in der Kartenaufnahme von Prof. K. A. Redlich unter Mithilfe von H. Hlouschek 1920/21 vor. Von besonderer Wichtigkeit für die Klärung der tektonischen Verhältnisse sind die Arbeiten von F. Heritsch 1907/12, zuletzt und zusammenfassend in der Geologie der Steiermark, 1921. Außerdem haben die bereits in der Radmerarbeit besprochenen, jüngsten Untersuchungen der Nachbargebiete durch Hammer, jene der Kalkalpen durch Ampferer auch für das Johnsbacher Grauwackengebiet Bedeutung. Zahlreiche Porphyroide des Johnsbachtales wurden petrographisch von F. Angel untersucht.

1. F. Heritsch; insbesondere „Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales“, Naturw. Verein für Steiermark 1912 und „Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen“, Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Band CXX, Abt. I, 1911; sowie Geologie der Steiermark, 1921.

Die allgemeinen Ergebnisse wurden bereits im Radmerbericht angeführt. Im besonderen ist zu ergänzen: Die verhältnismäßig einfache Tektonik der nach Norden absinkenden Platte von Erz führendem Kalk wird betont, ebenso auch die Auffassung der Grenzfläche von Porphyroid zu Erz führendem Kalk als tektonischer Kontakt. Die Grenze zu den nördlichen Kalkalpen ist Störungsrand. Die Überschiebung der Silur-Devon-Serie über die Graphit führende Karbonserie, welche am Südhang des Kammes zwischen Paltental und Johnsbachtal durchstreicht, wird als wichtige Strukturlinie erkannt. Die Antiklinale der Karbonschichten im Flitzengraben wird beobachtet.

2. K. A. Redlich; „Der Erzzug Vordernberg—Johnsbachtal, III. Das Johnsbachtal“. Mit einer geologischen Karte (Mitarbeiter H. Hlouschek). Mitteilungen der Wiener Geologischen Gesellschaft, 1922.

¹⁾ Das vorliegende Manuskript war anfangs 1930 abgeschlossen; auf das allerjüngste Schrifttum kann auch hier nur mehr in kurzen Fußnoten hingewiesen werden, sofern nicht schon in der Radmerarbeit, 1931, hiezu Stellung genommen wurde.

Das Sammelwerk von K. A. Redlich: „Die Geologie der innerösterreichischen Eisenerzlagerstätten“, 1931, bringt über die geologischen Verhältnisse des Erzzuges Vordernberg-Johnsbach im wesentlichen nur eine Zusammenfassung bisheriger Arbeitsergebnisse.

Historische Schilderung der alten Eisen- und Kupferbergbaue. Zur Geologie: Die Gesteinsschichten bestehen aus Porphyroid, Tonschiefergruppe (meist Phyllite) und Erz führendem Kalk. Schichtstreichen Ost—West, Nord-fallend. Zerlegung der Schichtglieder durch eine nach Norden gerichtete Bewegung. Zwei Porphyroidzonen, eine am Kamm, eine im Tal.

In bezug auf Vererzung: Alter Kupferbergbau im Finstergraben, 1920 gewältigt. Kupferfahlerz mit Quarzgängchen im Ankerit am Scheibenkogel, ebenso im Sonntagskar. Sideritgang im Tonschiefer des Grabens, der zur Treffneralm führt (Sensenschmittgang).

3. F. Angel; „Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie“, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1919, und „Gesteine der Steiermark“, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines der Steiermark, 1924.

Nach Angel liegen aus dem Bereiche des Johnsbachgebietes dichte einsprenglingsarme bis -freie, hornfels-ähnliche (Keratofelsitfelse) neben einsprenglingsreichen Formen des Quarzkeratophyrs (Porphyroid) vor. Außer bedeutender Dynamometamorphose sind Vergrünung und Vererzung bemerkenswert.

4. Ein kurzer Bericht aus jüngster Zeit über Begehungen der Johnsbacher Grauwackenzone stammt von W. Hammer (Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1928, S. 27 u. 28).¹⁾

Die schon von Heritsch festgestellte Quarzitantiklinale im Flitzengraben wird bestätigt. Ausquetschung des Karbons auf der Ostseite des Flitzengrabens durch die darüberliegende Schuppenfolge des Erz-führenden Silur-Devon-Kalkes. Letzterer in zwei Zügen, dazwischen Blasseneckporphyroid. Auf der Niederbergalm (ober Gaishorn) im Blasseneckporphyroid ein metamorphes basisches Eruptivgestein von amphybolitischer Tracht.

II. Die geologischen Schichtglieder.

a) Karbonserie: Serizitquarzite, Serizitphyllite, graphitische Phyllite, Graphite, Sandsteine und Konglomerate, kristalline Kalke, Chloritschiefer bzw. Diabase.

Die Karbonserie tritt am Südrand der Kartenaufnahme in deren Bereich und greift am Flitzbach infolge einer Aufwölbung weiter nach Norden vor. Die phyllitischen Gesteine der Karbonserie sind gegenüber jenen des Silurdevons wenig oder gar nicht verschieden, was schon Heritsch betont hat. Die Zunahme von Glanzphyllit, Serizitphyllit und Serizitschiefer im Verein mit schichtigen Quarziten und Serizitquarziten ist charakteristisch; das Hauptmerkmal ist die Erscheinung der Graphit führenden Schichten als auch des Graphites selbst in Begleitung von Kalken, Schiefen und Konglomeraten. Nach den Untersuchungen von Heritsch u. a. handelt es sich um Unterkarbon. Eine weitere Besonderheit bilden die eingeschalteten Grüngesteine, Grünschiefer, Chloritschiefer, Diabasschiefer, welche im Silurdevon zwischen Eisenerz und Johnsbach fehlen, in der Radmer als tektonisch auftauchende tiefere Schichtgruppe, vielleicht schon dem tektonisch darunter gebrachten Karbon zugehörig, gedeutet werden konnten. Porphyroid kommt im Karbon unseres Gebietes nicht vor; wenigstens sind einwandfreie Nachweise nicht gelungen. Wohl aber gibt Heritsch bei Gaishorn

¹⁾ Inzwischen erschien von W. Hammer, 1932, die noch eingehendere Arbeit: Die Grauwackenzone zwischen Enns- und Paltental (Steiermark), Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt.

ein Porphyroidvorkommen im Karbon an, ebenso bei Treglwang. Das erstgenannte Vorkommen ist vielleicht doch noch mit dem siluren Porphyroid in Zusammenhang, denn gerade bei Gaishorn reicht die Silurdevondecke etwas weiter nach Süden, als seinerzeit die Kartenskizze von Heritsch verzeichnet.¹⁾

Ebenso entstammen zahlreiche Lesestücke von Porphyroid innerhalb des Karbongebietes im Flitzengraben wohl der überlagernden Porphyroiddecke des Silurdevons.

Ein bezeichnendes Profil des Karbons, den Porphyroid unterteufend, ist jenes vom Hollerkogel (Tafel II, Profil 7), zu tiefst beginnend mit:

- 1 = Dünnschieferiger Quarzserizitschiefer mit spärlichen Chloritschuppen und wenig Schwefelkies.
- 2 = Dünnblättriger Serizitquarzit.
- 3 = Feinkörniger Quarz-Chloritschiefer.
- 4 = Dünnschieferiger Quarzserizitschiefer mit Chloritschuppen und Schwefelkies.
- 5 = Weißlichgelber schichtiger, hochkristalliner Kalk mit Serizithäutchen.
- 6 = Glänzender hochphyllitischer Schiefer mit Quarzlagen.
- 7 = Porphyroid.
- 8 = Schwärzlicher, feinsandiger Phyllit.

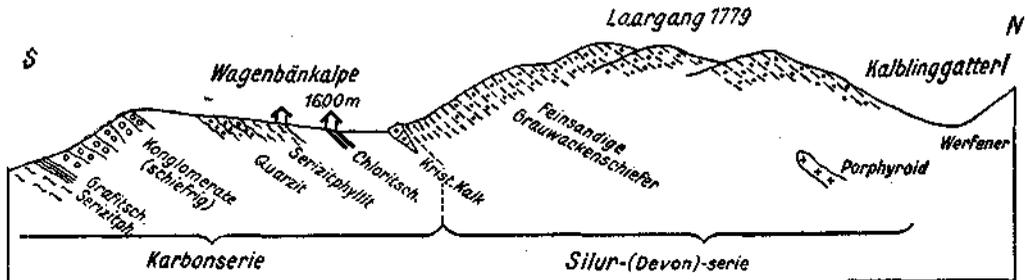


Abb. 1. Profil Wagenbänkälpe—Laargang.

Die Karbonkalke im allgemeinen sind gegenüber den Silurdevonkalcken eher höher kristallin. Sie führen bezeichnenderweise keine Rohwand. Heritsch hat die Kalke der Wartalpe (richtig „Weidalpe“) noch als Karbon kartiert, Redlichs Karte weist sie bereits als Silurdevon aus. Die eigene Aufnahme hat den fast lückenlosen Zusammenhang dieses Erz führenden Kalkzuges vom Spielkogel weg über die Weidalpe bis knapp oberhalb Kote 928 nordwestlich vom Lippenbauer (Gaishorn) nachgewiesen: die südlichste Kalkscholle dieses Zuges führt noch Rohwand. Von den kleineren Kalklinsen im Karbon des Flitzengrabens ist dieser mit Porphyroid verbundene Kalkzug wohl zu unterscheiden.

Die Abtrennung der Karbonserie von den Phylliten des Silurdevons im oberen Flitzengraben fußt einerseits auf dem Auftreten von graphitischen Schichten und Fehlen von Porphyroid, anderseits auf dem Zurücktreten schichtiger Quarzite im Silurdevon. Eine kleine Kalkscholle im Verband mit graphitischen Schiefen bei der Einmündung des Wagenbänkgrabens in den Flitzengraben, tektonisch etwa dem schmalen

¹⁾ In jüngster Zeit hat E. Haberfelner (Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1931, Nr. 10/11) durch einen Graptolithenfund oberhalb Gaishorn, scheinbar inmitten der Karbonserie, den Nachweis von Untersilur führen können.

Karbonkalkzug am Hollerkogel entsprechend, findet ihre Fortsetzung im Kalk der Wagenbänkalpe, außerhalb des Kartenblattes, wo er bereits von Heritsch kartiert wurde.

Chloritschiefer, Diabase haben an der Karbonserie im Bereich der Kartenaufnahme geringen Anteil.

Grobe, geschieferte Karbonkonglomerate, welche insbesondere als Begleiter der Graphit führenden Schichten auftreten (z. B. um Trieben), sind östlich des Flitzengrabens, am Südhang des Wagenbänkberges, reichlich vertreten und auch in dem für die Karbonserie bezeichnenden Profil von der Wagenbänkalpe zum Paltental enthalten (Abb. 1).

b) Silurdevonserie: 1. Tonschiefergruppe im Liegend des Erz führenden Kalkes.

Von der Radmer streicht die mächtige Folge der paläozoischen Tonschiefergruppe über Pleschberg—Tanzlacken ins Johnsbachtal, wo sie dem geschlossenen Zug des Erzkalkes im Hangend vorgelagert erscheint; es handelt sich aber nur um ein scheinbares, ein tektonisches Hangend, wie schon in der Radmerarbeit dargelegt worden ist und was auch im Johnsbachtal am Westende des Erz führenden Kalkes nachgewiesen werden kann. Dort verbindet sich der hangende Tonschiefer mit jenem im Liegend des Erz führenden Kalkes.

Die Schichtfolge der paläozoischen Tonschiefer im Johnsbachtal ist ähnlich einförmig wie etwa am Grössenberg in der Radmer: vorwiegend graue phyllitische Gesteine als Abkömmlinge feinschlammiger bis feinsandiger Produkte, vereinzelt gröberes Ausgangsmaterial in Form von Sandsteinen, meist ebenfalls von phyllitischem Habitus, Quarzite und Konglomerate. Serizitschiefer sind hier im allgemeinen gegenüber der Karbonserie weniger häufig; öfter erscheinen sie in der Nähe von Erz- oder Quarzdurchtränkungen, z. B. Klausgraben; hier auch gefaltete klein-knotige Serizitschiefer. In den Bachrinnen des oberen Klausgrabens ist eine unklare, wilde Schieferung der Phyllite bemerkenswert. Am Weg zur Sonntagsalm erscheint ein feinblättriger weißer Serizitschiefer, einem durchbewegten Porphyroid ähnlich. Weiße Serizitquarzitschiefer mit Schuppen von Chlorit, sehr ähnlich karbonen Gesteinen, begleiten den Sensenschmittgang im Klausgraben. Zwischen Wagenbänkgraben und Flitzenalpe ist am westlichen Bachufer ein dichter harter, fast massiger Serizitschiefer von ölig-fettigem Aussehen, anstehend; diese Fundstelle wird heute noch als Gewinnungsstätte von Wetzstein aufgesucht. Im Bachschutt des Grabens, der von der Flitzenalm zum Kaiblinggatterl hochzieht, ist neben Phyllitgeröllen häufig ein Serizitschiefer mit zirka 1 mm großen Chloritoidkriställchen¹⁾ zu finden.

Im nördlichen Tonschieferzug sind grobe Konglomerate mit Kalk- und Quarzgeröllen, z. T. verroh wandet, bereits in der Radmerarbeit vom Höhenrücken Plesch—Tanzlacken beschrieben worden, wo sie schon vorher von Redlich und später Hammer namhaft gemacht waren. Am Westhang des Plesch sind zudem poröse, rostige, serizitische Sandsteine, oft porphyroidähnlich verbreitet. Im Johnsbachtale selbst werden Konglomerate erst wieder im Klausgraben gefunden, sie stehen in zirka

1) Nach freundlicher Bestimmung von Prof. Angel.

900 m Seehöhe am Weg zur Mödlingerhütte, dort wo der Weg den Bach übersetzt, an. Es handelt sich um eine unregelmäßige Geröllstreuung von vorwiegend Quarz bis zu Kindskopfgröße, im grauen phyllitischen Tonschiefer; quergreifende, eisenschüssige Quarzgängchen sind zahlreich.

Das auf den Nordhang des Johnsbachtales übergreifende Paläozoikum ist unter den Ödsteinhängen bald phyllitisch, bald sandig entwickelt. Es kann dort die Grenzziehung zu den ebenfalls sandigen, grauen Werfener Schiefen, die gleichfalls phyllitische Metamorphose tragen, oft unsicher erfolgen. Das gleiche gilt auch im Klausgraben und im Hintergrund der Flitzenalm, wo graue phyllitische Tonschiefer des Werfener Horizontes längs einer Störungzone an graue, paläozoische Tonschiefer grenzen.

Zahlreiche, auch gefaltete Quarzgänge durchsetzen die paläozoischen Tonschiefer besonders häufig am Pisenberg und im Klausgraben. Hierauf soll im Abschnitt Vererzung noch zurückgekommen werden.

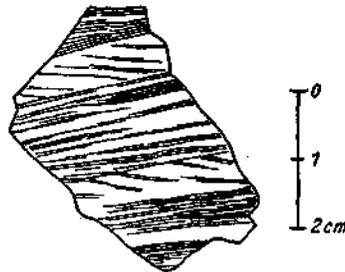


Abb. 2. Vom Laarganggipfel; feinsandige Grauwackenschiefer mit Kreuzschichtung.

Feinsandige Grauwackengesteine, deren sedimentäre Kreuzschichtung trotz phyllitischer Metamorphose der Begleitschichten, infolge Wechsel von dunklen und hellen Sandstreifen wunderbar klar zu sehen ist, stehen am Gipfel des Laargang an (Abb. 2). Ähnliche Sandsteine wurden auch SW vom Ohnhardskogel beobachtet. Stark durchbewegte konglomeratische Schiefer mit Sandsteingeröllen sind südöstlich der Mödlingerhütte unter dem Erzkalk des Spielkogels anzutreffen.

Der Porphyroid als vulkanische Einschaltung bildet keinen stratigraphischen Trennungskiel zwischen Tonschiefer unter und über ihm, zwischen der Tonschiefergruppe im tektonischen Hangend des Erz führenden Kalkes und dem zeitweiligen Tonschieferstreifen zwischen Porphyroid und Erz führendem Kalk. Daß die letztgenannten Tonschiefer nicht immer vorhanden sind, kann einer primären Lücke, aber auch örtlichen, tektonischen Ausquetschungen zuzuschreiben sein. Eine eigenartige Erscheinung, welche u. a. bereits vom Zerbenkogel bei Eisenerz¹⁾ geschildert wurde, bilden die fallweise verbreiteten, reichlichen Quarzmassen in diesem schmalen Tonschieferstreifen zwischen Porphyroid und Kalk; auf der Severingalm tritt ein poröser Quarzsandstein mit weißerdigen (Kaolin?) Ausfüllungen punktförmiger Poren, von weißen Quarzmassen durchzogen, als Felsmauer auf; grobe Quarzsandsteine und ungeschichtete, weiße Quarzmassen sind unter dem Erz führenden Kalk des Spielkogels

¹⁾ Hießleitner a. a. O., S. 215.

und der Rotwand vertreten. Hammer sieht in den Quarzmassen an der Basis des Erz führenden Kalkes Durchtränkungen an einer Schublefläche.

Die Einschaltungen von paläozoischen Tonschiefern in die Porphyroide sind z. T. als tektonischer Natur deutbar, als Schiefer, die in Aufspaltungen der Porphyroiddecke eindringen; z. B. treten nördlich der Eaglesbrunneralm im Porphyroid schwärzliche phyllitische Sandsteine mit dunklen Glimmerschuppen und glasigen Quarzäugen, auch schwärzliche, glanzschieferartige Phyllite auf.

Zusammenfassend: die Tonschiefergruppe des Silurdevons im Johnsbachtal besteht in der Hauptsache aus phyllitischen Gesteinen mit Einschaltung von sandigen und konglomeratischen Lagen, im großen und ganzen einer metamorphen Flyschfazies ähnlich. Echte Kiesel-schiefer, wie sie östlich der Radmerstörung auftreten, fehlen hier ebenso wie im westlichen Radmerabschnitt. Phyllitische Metamorphose wird nicht überschritten. Höchstens kann für das Störungsgebiet des Flitzengrabens (Konglomeratschiefer West Spielkogel) eine größere Durchbewegung im Handstück erkannt werden. Fossilfunde wurden keine gemacht. Nach Eisenerzer Verhältnissen kann für die Hauptmasse des Schieferkomplexes silures Alter¹⁾ vermutet werden.

2. Porphyroid.

Der Hauptzug des Porphyroids der Radmer, welcher den Zeyritz-kalkzug unterlagert, tritt unter der Rotwand in das Gebiet des Johnsbachtales ein und nimmt vom Leobner Weg übers Blasseneck bis zur Kote 1754 Ost Spielkogel den Gebirgskamm zwischen Palten- und Johnsbachtal ein; an der Ostseite des Flitzengrabens wird er an einer Störung abgeschnitten, von welcher er sich 2 km nördlich als schmale, engbegrenzte Scholle in die Westseite der Flitzenschlucht fortsetzt.

Der dünne Porphyroidstreifen, welcher in der Radmer den Zeyritz-kalkzug auf der Nordseite begleitet und dort als reduzierter Nordflügel einer schuppenartigen Muldenform des Kalkes gedeutet werden konnte, wurde zum letzten Male östlich vom Leobnertörl (SW Tanzlacken) als kleine Scholle aufgefunden. Der nördliche Porphyroidzug der Redlich'schen Karte des Johnsbachtales hätte ausgezeichnet in die tektonische

¹⁾ Die in erfreulichem Flusse befindliche paläontologische Durchforschung des ostalpinen Paläozoikums unter Führung von F. Heritsch schafft nun auch für die steirische Grauwackenzone neue Fundamente einer gesicherten Stratigraphie herbei, vor welcher die voraneilende tektonische Erkenntnis neu zu bestehen oder an welche sie sich anzupassen hat (F. Heritsch, Versteinerungen vom steirischen Erzberg, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 1931; ferner: Graptolithen aus dem Sauerbrunngraben bei Eisenerz, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1931, Heft 10/11; E. Haberfelner, Graptolithen aus dem unteren Ordoviciem von Gaishorn im Paltental, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1931, Heft 10/11, und „Graptolithen aus dem Untersilur des Salberges bei Liezen im Ennstal“, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1931, Heft 12).

Noch fügt sich das bisher auf lückenhafte Stratigraphie aufgebaute tektonische Bild des Gebirgsbaues zwischen Eisenerz und Johnsbach nicht allzu spröde in den Rahmen der neugewonnenen stratigraphischen Erkenntnisse ein. Vor allem die Zuweisung der unter dem Porphyroid lagernden Ton- und Kiesel-schiefer in die tektonisch als auch stratigraphisch tiefste Zone erweist sich als richtig.

Fortsetzung vom Nordschenkel des Zeyritzalkzuges gepaßt. Dieser Porphyroidzug erscheint auf der genannten Karte als kleine Scholle beim Gehöft Ebner, als 1 km langes und über 100 m breites Vorkommen beiderseits des Gehöftes Griesmaier eingezeichnet. Die genaue Begehung erwies jedoch beide Vorkommen als Erratikum. Der Porphyroid beim Ebner gehört einem Riesenblock an, in einer Reihe ähnlicher Blöcke, die dem Glazialschutt des einstigen Gletschers im Wasserfallgraben entstammen. Auch der scheinbar mächtige Porphyroidzug beim Griesmaier erwies sich als nicht anstehend, sondern als aus dem Scheibenkar ins Johnsbachtal einst sich ergießender Moränenschutt.

Die Struktur des Porphyroides im Handstück ist, obwohl stark wechselnd, doch vorherrschend eine massige mit meist gut kenntlichen Quarzeinsprenglingen, auch Feldspat, mehr oder weniger dicht gestreut. In stark dynamometamorphen Abarten entwickelt sich ein serizitquarzitische, auch augengneisartiges Gefüge. Am Blasseneck selbst finden sich körnige Partien mit stark schiefrigen wechselnd. In der Scharte vom Ohnhardskogel zum Spielkogel steht feldspatreicher, quarzarmer Porphyroid an; am Ohnhardskogel findet sich ein dünnschiefriger, gneisartiger Porphyroid mit wenigen großen Quarzaugen. Der Mischgesteinstypus, aus Porphyroid und Tonschiefer-Sandstein bestehend, wie er von der Radmer beschrieben wurde, konnte nur vereinzelt, z. B. NW vom Ohnhardskogel, Porphyroid lagig verbunden mit sandig quarzigem Gestein, beobachtet werden.

Der Porphyroid auf der Westseite des Flitzengrabens ist ein massig-schiefriges, körniges Gestein mit gezerrten Quarzaugen.

Vielfach ist der Porphyroid reichlich verquarzt, entweder von Quarz durchtränkt oder von zahlreichen Quarzlagen durchzogen. Wenn die Umwandlung in Richtung auf Serizitquarzit vor sich geht, ist die Entscheidung, ob Eruptiv- oder Sedimentgestein, im Handstück oft schwierig; gewiß auch oft noch im Dünnschliff. Hier ist, neben Dünnschliffuntersuchungen, wohl auch der allgemeine Gesteinsverband für die Auffassung maßgebend. In der Jugendzeit der Erkenntnis von der Porphyroidnatur des Blasseneckgneises wurde Serizitschiefer, wie ich glaube, reichlicher als Porphyroid ausgeschieden, als es jeweils der sichere Nachweis von Porphyroidquarz (Dihexaeder, Korrosionserscheinungen, Flüssigkeitseinschlüsse usw.) möglich machte.

Wie für Radmer und Eisenerz gilt auch hier: es liegt nur ein Deckenerguß von Porphyroid vor, dessen Mächtigkeit schon primär schwankend war. Am Blasseneck kann eine Mächtigkeit bis über 1000 m gefunden werden, doch liegen, wie auch anderwärts, sehr wahrscheinlich tektonische Aufspaltungen und Zusammenschuppungen vor, durch Schieferlagen mitten im Porphyroid angedeutet, so daß die ursprünglichen höchsten Mächtigkeiten etwa 500—600 m betragen haben dürften. Die vor Erosion geschützte, tief in Porphyroid eingebettete Kalkmulde des Ohnhardskogel, Grubgraben, ist ebenfalls für eine innere Zerlegung des scheinbar wenig gestörten Porphyroidzuges beweisend. Die Möglichkeit eines Anschlusses des Porphyroids beim Lippbauer oberhalb Gaishorn, den Heritsch noch ins Karbon stellt, an den Blasseneck-Porphyroid wurde bereits erwähnt.

3. Erz führender Kalk.

Der Zeyritz-Kalkzug, welcher westlich der Radmerstörung in der Langen Teichen anhebt, zieht ohne Unterbrechung als WNW—OSO streichende, NNO 50°—60° fallende Platte vom Zeyritz über Rotwand, Leobner, ins Johnsbachtal, baut hier den südlichen Talhang auf und endet westlich vom Hoheneck (Acheneck) im Klausgraben. Die Streichlänge beträgt zirka 18 km. Etwa 3 km vor seinem westlichen Ende wird dieser Kalkzug von einem südlich vorgelagerten zweiten Zug von Erz führendem Kalk abgelöst, welcher, als schuppenartige Mulde in Porphyroid eingebettet, im Grubgraben seine größte Breite erreicht.

Ein schmales Tonschiefer- oder Quarzitband schiebt sich meistens zwischen Porphyroid und Kalk.

Der südliche, innere Kalkzug, dem auch der Ohnhardskogel angehört, setzt mit kurzer Unterbrechung, die aber durch ein Tonschieferband bezeichnet ist, in den Kalkzug des Spielkogels fort. Am Spielkogel erfolgt die eigenartige rechtwinkelige Abschwenkung dieses Kalkzuges nach Süden, zugleich die Westgrenze des Porphyroides bildend, um knapp oberhalb Kote 928 NW vom Lippbauer bei Gaishorn zu enden. Die tektonische Deutung hiefür wird im Absatz III gebracht.

Zwischen Ohnhardskogel, der dem inneren Kalkzug, und Hoheneck, das dem äußeren Kalkzug angehört, ist eine schmale Schiefer-Kalkzone, ebenfalls dem Erz führenden Kalk angehörig und in Porphyroid eingesackt, in einzelnen Schollen erhalten.

Die mächtigen Schollen Erz führenden Kalkes auf der Treffneralm sind durch selbständigere Bewegungen gegenüber dem inneren Kalkzug, z. T. wohl auch nur durch Erosion von demselben abgetrennt.

Die Erz führenden Kalke sind vorwiegend massig bis wenig geschichtete, graue bis graublau, fein kristalline Kalke, mitunter von weißen Kalkspatadern durchzogen. Flaserkalke treten zurück. Öfters erscheint ein weißer bis gelblicher, kristalliner Kalk mit Serizithäutchen auf Schichtflächen (z. B. Weidalpe). Die weißen marmorartigen Kalke und Flaserkalke sind eher schichtig entwickelt als die mehr dichten, graublauen. Im Zayringer Austollen wird ein weißer zuckerkörniger bis sandiger Kalk mit glimmerigen Zwischenlagen und einzelnen Kalkspatidioblasten durchquert. In den hangendsten Partien der Kalkplatte des Zeyritzzuges, z. B. bei der oberen Brunfürther-Schwaig sind kleine Schieferlinsen eingeschaltet.

Für alle der erwähnten Kalkzüge ist mehr oder weniger reichliches Vorkommen von Rohwand in Lagern, Stöcken oder Butzen charakteristisch; ja die Rohwandführung der silurdevonen Kalke ist bei der Verfolgung dieser Kalkzüge an der Karbongrenze vielfach leitend.

Über einzelne größere Rohwandansammlungen und Spateisenführung der Kalke wird im Abschnitt Vererzung berichtet.

Steilstehende Quarzgänge durchziehen dichtgeschart die Rohwandmassen der Rotwand.

Die Mächtigkeit des Erz führenden Kalkes, der ja im Johnsbacher Bereich nirgends in ungestörter Position erscheint, ist auf 400 bis 500 m zu schätzen; Fossilfunde fehlen bisher, so daß das Alter nur allgemein mit Silurdevon bezeichnet werden kann.

c) Werfener Horizont und Kalkalpen (Trias und Jura).

Die Kalkalpen stoßen an das paläozoische Gebirge mit einem Störungsrand ab, längs welchem die Werfener Schiefer stark zusammengedrückt erscheinen, ohne vollständig ausgequetscht zu werden; größtenteils sind sie unter dem Kalkalpenschutt verborgen.

Die herrschenden und gut kenntlichen Gesteinsschichten des Werfener Horizontes sind auch hier wieder die roten und grünen, glimmerigen Sandsteine und Schiefer. Aber auch graue Tonschiefer von phyllitischem Habitus sind entwickelt, die dann völlig paläozoischen Gesteinen gleichen können. Paläozoische Tonschiefer sind wieder öfters in der Metamorphose abgeschwächt, können ähnlich dem Werfener Schiefer Glimmerschüppchen führen. Auch Serizitschiefer sind innerhalb der Werfener möglich; ebenso können die Sandsteine beider Gruppen einander gleichen. Die Unterscheidung und genaue Grenzziehung wird dann manchmal unsicher (z. B. oberhalb Zayringer, im Klausgraben und Flitzenalm).

Die kalkigen Basisbreccien¹⁾ der Werfener, zuletzt im Gebiet der Donnersalpe auftretend, fehlen wie in der Radmer auch in Johnsbach. Eine eigenartige, Verrucano ähnliche Breccie ist im Hintergrund der Flitzenalm knapp unter den Kalkwänden des Kaibling entwickelt; in einer Grundmasse von rötlichem Sandstein stecken Brocken von gelblichem, feinkristallinem Kalk und Dolomit, aber auch Bruchstücke von Quarziten. Schon Heritsch macht bezüglich dieses Gesteines eine Andeutung, ohne zu entscheiden, ob es sich um Verrucano oder um eine tektonische Breccie handelt. Letzteres wäre auch deshalb möglich, weil die Breccie näher dem Hangend des Werfener Horizonts auftritt und ihre Kalke und Dolomite eher Typen der Kalkalpen entsprechen.

Quarzsandsteine und Quarzite im Werfener sind verbreitet. Ein weiterer Bestandteil sind Rauhacken und Gips. Ein über hundert Meter breiter Gipszug ist zu beiden Seiten vom Wolfbauer vorhanden. Der steilgestellte, gebänderte, schmutziggraue Gips wurde einst in einem Steinbruch ausgebeutet. Zahlreiche Fingen im Werfener, auch im Gehängeschutt, sind als Gipsdolinien zu deuten. Ein weiteres Gipsvorkommen schon in höherer Lage des Werfener Horizonts ist unter den Abstürzen des Kaibling ober der Flitzenalm, in Begleitung grünlicher Schiefer zu verzeichnen.

Oberhalb der Flitzenalm sind, anscheinend noch im Werfener Horizont, graubraune dichte, gebankte Kalke mit weißen Kalkspatadern anstehend, nach Fossilien wurde flüchtig gesucht, ohne Erfolg.

Die Aufnahme des Randgebietes der Kalkalpen lag außerhalb der Aufgabe. Deshalb wurde auch auf der Karte (Tafel I.) von einer Gesteinsgliederung abgesehen und es erscheint z. B. der schon von Bittner (Manuskriptkarte der Geologischen Bundesanstalt) als Liaskalk ausgeschiedene Kalkzug in der Nähe der Neuburgeralm auf Tafel I mit den triadischen Kalken, Mergeln und Schiefeln der Hochtor-Ödsteingruppe zusammen ausgeschieden.

¹⁾ Für diese Kalkbreccien hat R. Schwinner (Geologische Rundschau, Band XX, Heft 3—5, 1929) die Bezeichnung Präbichlkonglomerat gewählt; ich halte dieselbe nicht für glücklich; denn eine hervorstechende Eigenschaft dieses Trümmergesteins an der Basis der Werfener ist gerade eine eigenartige Breccienstruktur, außerdem ist die enggefaßte Lokalität Präbichl keine Fundstelle dafür.

Die von Geyer erkannten Grauwacken und kristallinen Gerölle eines alten miozänen Quertales, welches aus dem paläozoischen Gebirge in 1500—1600 *m* Seehöhe über Kaderalpe, Heßhütte zur Enns zog, wurden auch auf der alten Einebnung der Wagenbänkalpe, West vom Flitzengraben gesucht, ohne Erfolg.

d) Eiszeitliche und nacheiszeitliche Schuttbildungen:

Die glaziale und postglaziale Verschüttung nimmt im Johnsbachtal breiten Raum ein. Im Haupttal selbst sind Reste der Hauptvergletscherung erhalten, ebenso in den nordseitigen Karen des Grauwackengebirges noch reichliche Reste der Rückzugsvergletscherung, z. T. in ursprünglicher Oberflächenformung. Älter als die alte Talverschüttung wurden die kalkalpinen Moränenreste zwischen Kölbl und Finsterberger aufgefaßt. Hier ist der Hochtorgletscher vorgedrungen und hat im Rückzug einen heute schon durch Erosion zerlegten Moränenwall hinterlassen. An der gegenüberliegenden Talseite stieg aus dem Scheibenkar, letzteres im Porphyroid angelegt, wie die Mehrzahl der Kare des Johnsbacher Grauwackengebirges, ein Gletscher heraus und ergoss sein Moränenmaterial, Porphyroid, als mächtigen Schuttwall in das Haupttal. Dieser Wall erscheint jünger als das Hauptstadium des Hochtorgletschers, denn am Eingang in den Grubgraben, talauswärts auf der Südseite des Tales, wurde ein mächtiger, etwas terrassierter Moränenrest von kalkalpinen Geröllen verzeichnet, so daß der Hochtorgletscher das gesamte Tal erfüllt haben mußte. Im Hintergrund der Engschlucht beim Ebner ist ein terrassierter Moränenschutt von Grauwackenmaterial, hauptsächlich Porphyroid angelagert, der sich ebenso wie beim Griesmayer noch mit den jüngeren Moränen der oft mehrfach gestuften Kare (Sonntagskar, Plonauerwald usw.) verbinden läßt; hiebei kleben selbst an steilen Hängen mitunter Glazialschuttreste, die ihre Erhaltung indirekt dem unterirdischen Wasserabfluß im Kalk verdanken. Prachtvoll sind die doppelten Sichern der Jüngstmoränen am Placken (Blasseneck) überliefert, ebenso noch anderen Ortes die Moränenbögen der Rückzugsstadien; die Gletscher der Nordseite blieben, nach den gut erhaltenen Glazialformen zu schließen, noch in junge Zeiten hinein erhalten. Vielfach ist die Verbindung der Karmoränenmassen mit dem Moränenschutt des Haupttales infolge der steilen Kalkstufe heute abgerissen; die präglaziale Tiefenerosion war bedeutend. Durch die Kalkstufe hindurch hat das Gletscherwasser mehrfach den Weg genommen und Höhlenflüsse gebildet, z. B. Ödelsteinhöhle¹⁾ und die natürlichen Höhlen und Sprudellöcher beim Zayringer Austollen; entsprechende Austritte von starken Bachquellen sind heute noch West von Griesmayer und Süd von Zayringer vorhanden (siehe geolog. Karte, Tafel I); das zugehörige Tal des Bärengrabens ist trocken.

Jünger als die alte Talverschüttung, welche der Hauptvergletscherung gefolgt ist, aber älter als die heutige Schutthaldenbildung, wurden die

¹⁾ Ein Plan der Ödelsteinhöhle, aufgenommen von Freih. v. Saar, 1909, befindet sich im Gasthof Kölbl in Johnsbach.

mächtigen, in ihrer ursprünglichen Böschung schon etwas umgeformten Blockschutt- und Bergsturzmassen betrachtet, welche den Triaskalkwänden anlagern; aus ihnen nehmen jüngere Muren ihren Ausgang.

An Bergstürzen im paläozoischen Gebirge ist bedeutendste Erscheinung der Abrutsch am Westende des Zeyritzalkzuges im Klausgraben. Der Abrutsch der reichlich verrohwandeten Kalke wird durch unterlagernde Tonschiefer begünstigt. Von zahlreichen kleineren Bergstürzen ist auffallenderweise der Westrand des Erz führenden Kalkes bei der Wartalpe begleitet, an tektonisch bedeutungsvoller Stelle, so daß an Bergstürze, hervorgerufen durch tektonische Nachwirkungen an alten Baulinien, gedacht wurde.

Die mächtige Gehängebreccie, welche den Hang vom Treffnerriegel zum Reichenstein bedeckt und von Ampferer beobachtet und beschrieben wurde (Zeitschrift für Geomorphologie 1926), hat der genannte Autor als im Zusammenhang mit jungen tektonischen Bewegungen entstanden gedeutet; Bruchstücke dieser Breccie in den jüngsten Moränen ist für ihr Alter bezeichnend. Die Unterlage der Breccie am Reichensteinhang ist löcheriger Dachsteinkalk.

III. Der Gebirgsbau.

Der Bau des Grauwackengebirges im Johnsbachtal wird durch die OSO-WNW streichende, NNO fallende Platte des Zeyritzalkzuges und der unter ihm liegenden Porphyroiddecke beherrscht. Auf den ersten Blick scheint ein sehr einfacher Bau vorzuliegen. Trotzdem ist auch hier Schuppenbau vorhanden, dessen Schollen im Streichen allerdings geschlossener und beständiger sind als um Radmer und Eisenerz.

Die Auflösung des Gebirgsbaues im Johnsbachtal wird durch die Ergebnisse von Radmer erleichtert. Aus der Radmer streicht der schon näher beschriebene, 18 km lange Zeyritzalkzug mit nahezu unverändertem Streichen und Fallen bis nahe dem Klausgraben beim Dorfe Johnsbach; stets bildet seine Unterlage die mächtige Porphyroiddecke (Leobner—Blasseneck), von derselben öfters durch ein schmales Schieferband getrennt. Die mächtige Schiefergruppe, welche über Pleschberg—Tanzlacken sich bis ins Johnsbachtal erstreckt, lagert dem Zeyritzalk scheinbar normal an. Aber die Radmeraufnahme hat gezeigt, daß der mächtige Schieferkomplex des Grössenberg, welcher in der Fortsetzung der Schiefer von Pleschberg—Tanzlacken liegt, die Unterlage der in Schuppen zerlegten Porphyroidkalkdecke bildet. Der Kalk des Zeyritzgipfels stellt eine schuppenartige Synklinale dar, mit einem zerdrückten, schmalen Porphyroidnordschenkel, der gegen Westen auskeilt, zum letzten Mal südwestlich Tanzlacken erscheint.

Im Gebiete von Leobner bis Hoheneck (Acheneck) wäre diese Auffassung vom tektonischen Bau nicht ohne weiteres nachzuweisen; die Phyllitgruppe legt sich der Platte des Erz führenden Kalkes im Hangend an, auffällig ist vielfach ihr eher flacherer Einfallswinkel gegenüber der Kalkplatte. Erst westlich Hoheneck, im Klausgraben und Treffneralmgebiet, wo der Zeyritzalkzug endet, ist die Verbindung der dort die Porphyroide samt dem Erz führenden Kalk unterteufenden Tonschiefer-

gruppe mit der scheinbar hangenden Tonschiefergruppe gut aufgeschlossen; damit ist auch hier der Nachweis erbracht, daß die langgestreckte Kalkplatte des Zeyritzuges als eine schräg in die Tiefe setzende, dort bald endigende Schuppe aufzufassen ist. Daß dies der Fall sein muß, zeigt auch der ähnliche Bau der synklinen Schuppe des Ohnhardskogel, welche den Zeyritzalkzug südlich ablöst; diese mächtige Kalkscholle ist steil in Porphyroid eingesenkt, von diesem allseitig mit oder ohne Zwischenschiefer umgeben, und verbindet sich, wie erwähnt, vermittels eines Tonschieferbandes mit dem Kalkzug des Spielkogels. Die kleine, gleicher Art gebaute Zwischenschuppe zwischen Ohnhardskogel und Acheneck wurde schon angeführt.

Der Südrand der Hauptmasse des Porphyroids vom Zeyritz weg über Leobner, Blasseneck bis ins Gebiet des Flitzengrabens, verläuft in etwa 1600—1000 *m* Seehöhe am Nordhang des Paltentales; hier liegt der Porphyroid längs der von Heritsch erkannten Hauptüberschiebungsfäche auf der Karbonserie auf. Wie weit die hier zwischen Porphyroid und sicheren karbonen Kalken und Graphitschiefern erscheinenden Phyllite, Serizitschiefer usw. dem Silurdevon oder dem Karbon zuzuordnen sind, wird nicht immer leicht zu entscheiden sein; die liegende Tonschiefergruppe der Silurdevonkalke könnte hier, wenn auch in reduziertem Maße, vorhanden sein.¹⁾

Im großen und ganzen ist also vom Zeyritz bis zum Spielkogel ein verhältnismäßig einfacher Schuppenbau von anhaltendem Streichen gültig. Eine Querverschiebung, ähnlich dem einseitigen SN-Vorschub am Brunecksattel Ost-Zeyritzkampel, ist am Leobnertörl zu erkennen; der Betrag der N gerichteten Querverschiebung erreicht nahezu die Mächtigkeit der Erz führenden Kalkplatte.

Am Spielkogel ändert sich der langgestreckte Schuppenbau plötzlich, die Kalkplatte, deren massige Struktur hier das Streichen selten sicher bestimmen läßt, wendet sich unter nahezu rechtem Winkel nach Süden und bildet am Osthang des Flitzengrabens eine geschlossene schmale, teils flachliegende, teils steil gestellte Grenzmauer gegen den östlich anlagernden Porphyroid (Abb. 3). Hierbei setzt die Kalkmauer von der ihr zugehörigen Silurdevonschieferunterlage auf die Karbonserie als Unterlage über. Oberhalb Kote 928 NW von Lippauer (Nord von Gaishorn) löst sich die Kalkplatte, hier steil gestellt, stark gequetscht und ebenso wie bei der Weidalpe deutlich den Porphyroid unterteufend, in einzelne Schollen auf und endigt ganz. Im Paltental ruht der Porphyroid direkt oder mit Resten von Silurschiefern der Karbonserie auf.

Westlich vom Flitzengraben ist die Grenze zwischen Silurdevon und Karbon um 1.5 *km* nach Norden vorgerückt. Die Karbonschichten im Flitzengraben sind zu einer Antiklinale aufgewölbt (Heritsch). Die Porphyroidkalkplatte von Ohnhardskogel-Weidalpe hat gegen Westen keine Fortsetzung. Die kleine Porphyroidscholle nördlich des Wagenbänkgrabens entspricht etwa dem Porphyroid zwischen Ohnhardskogel und Hoheneck; Erz führender Kalk erscheint westlich vom Flitzengraben am Osthang

¹⁾ Damit im Zusammenhang wären Haberfelner's a. a. O. Graptolithenfunde oberhalb Gaishorn tektonisch gut verständlich.

des Laargangs, nicht mehr. Im Profil des Silurdevons von der Wagenbänkalpe über Laarganggipfel zum Werfener des Kaiblingsgatterls fehlen ebenfalls Porphyroid und Erz führender Kalk (Abb. 1).

Die isolierten Kalk- und Rohwandschollen der Treffneralpe, auf Phylliten schwimmend, sind z. T. durch Sonderbewegungen, z. T. wohl nur durch Erosion vom Weidalmkalkzug losgetrennt worden.

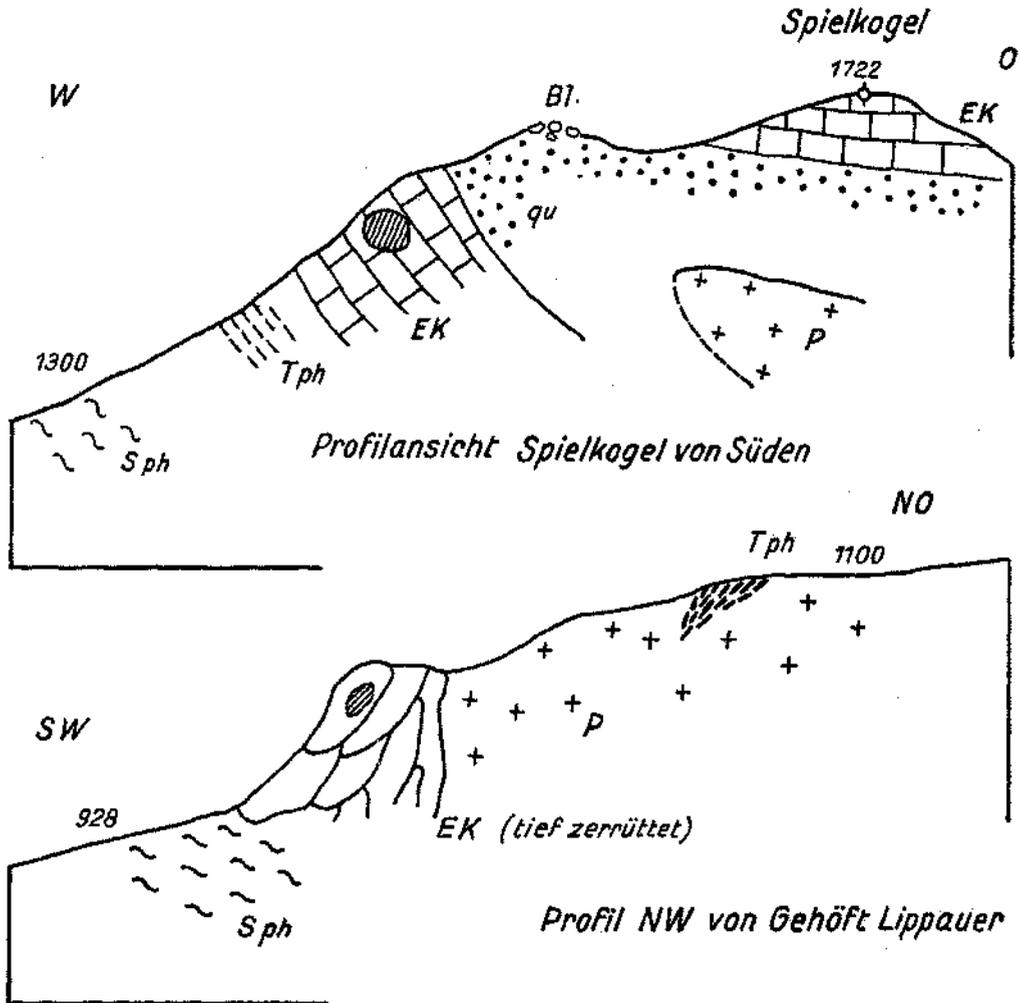


Abb. 3. Zwei Profile vom Westrand der Serie Porphyroid-Erz führender Kalk.
P = Porphyroid. *Tph* = phyllitische Tonschiefer. *qu* = Quarzit. *Bl.* = Gipfelblockwerk Quarz. *EK* = Erz führender Kalk mit Rohwand. *Sph* = Serizitphyllite, Quarzite der Karbonserie.

Der Bereich des Flitzengrabens bedeutet nach allen Beobachtungen für den Verlauf der silurdevonen Porphyroid-Kalkplatte ein beträchtliches Störungsgebiet. Klar erscheint hier eine Ost-West gerichtete Bewegung, welche den Erz führenden Kalk an der Ostseite des Flitzengrabens unter den Porphyroid einstülpt und damit das Ende des südlichen Schuppenzuges anzeigt. Korrelat zu dieser Bewegung scheint die Aufwölbung des Karbons im Flitzengraben zu stehen. Der etwaige Einfluß

der O-W-Bewegung auf den nördlichen Schuppenzug (Zeyritzalk) ist infolge Abtragung nicht mehr beobachtbar; wohl hat es den Anschein, als wenn auch der Zeyritzalkzug des Hohenecks an dem NS gerichteten Störungsrand sein Ende fände. Das wäre mit den Ergebnissen von Radmer nicht gut in Übereinstimmung, dort wurde der O—W gerichtete Bewegungsvorgang mit Sicherheit älter als der NW—SO streichende Schuppenbau gefunden.

Jedenfalls ist das Ost—West gerichtete, Nord—Süd verlaufende Störungsende des Erz führenden Kalkes im Flitzengraben als westlicher Außenseiter dem Bewegungssystem der Radmerstörung und den auch im Eisenerzer Gebiet hervortretendem ostwestlichen Querstrukturen zuzuordnen¹⁾. Auf die Beziehung zwischen Radmerstörung²⁾ und Weyrer Bögen wurde bereits in der Radmerarbeit hingewiesen und Ampferer (Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 1931) hat, die Radmerstörung allerdings zur Gänze für die nachgosauische Tektonik der Weyrer Bögen in Anspruch nehmend, von den Weyrer Bögen über diese Querstrukturen der Grauwackenzone die Brücke zu der Lavanttaler Störung gespannt.

Die etwaigen Beziehungen der Tektonik des paläozoischen Gebirges zur Tektonik der Johnsbacher Kalkalpen sind schwierig aufzuhellen, da hier auch die Kalkalpen Schuppenbau besitzen und außerdem überreiche Geröllhaldenbildung die Untersuchung der Kontakte verwehrt.

Im Johnsbacher Gebiete sind schlagende Für- und Gegenbeobachtungen zur Altersfrage des hauptsächlichlichen Schuppenbaues noch weniger anzustellen als um Eisenerz oder in der Radmer. Eine Aufschiebung der Liaskalke Ost Wolfsbauer auf paläozoische Schiefer ist unzweifelhaft, doch nirgends kommt es zu einer Verschuppung zwischen Mesozoikum und Paläozoikum. Ob die Ostwestschuppung

1) Hier sei in Ergänzung der Radmerarbeit nachgetragen, daß die N—S streichenden Faltenachsen der Grauwackenzone bei Eisenerz schon früher von Heritsch in Verbindung mit den Weyrer Bögen gebracht wurden (Geologie der Steiermark, 1921, u. a. O.); auch Stiny hat die N—S streichenden Querstrukturen im Reichenstein-Wildfeldmassiv festgestellt (Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1922 Heft 1/2 u. 1923 Heft 1/2). Zuletzt hat Stiny, noch ohne auf meine Arbeitsergebnisse in der Radmer Bezug zu nehmen, das Widerspiel von Weyrer Bögen in den Querstrukturen im Raume des Kartenblattes Bruck—Leoben dargestellt (Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1931, Heft 10/11, S. 220).

2) Die Radmerstörung möchte ich nicht mehr als „Annahme“ bezeichnen, wie Redlich (Geologie der innerösterreichischen Eisenerzlagertstätten, S. 112) ohne neuere Studien gegenüber meinen Arbeitsergebnissen meint; sondern diese Störungszone ist mit allen geologischen Befunden als solche ausgestattet; ihr wesentlicher und entscheidender Bewegungsvorgang erfolgte aber nicht am — durchaus nicht geradlinigen — Westsaum des Finstergrabenporphyroids, wie Redlich jetzt vermuten möchte, sondern am Ostsaum desselben, wie aus meiner ausführlichen Begründung hervorgeht. Selbstverständlich ist schon der Natur dieses Bewegungsmechanismus nach auch der Westsaum Bewegungskontakt und als solcher bereits in meinen Profilen dargestellt. Mischgestein von Porphyroid und Tonschiefer macht nur kleine Teile des Ostsaums des Finstergrabenporphyroids aus; ist keineswegs auf diesen beschränkt, sondern auch in der Schuppenstirn im Edelgraben und a. O. vorhanden. Hier für die tektonische Deutung die Feststellung unterlassen, daß die Grungesteine des Kragelschinken gerade den Ostsaum des Finstergrabenporphyroids begleiten, wo doch sonst basische Eruptiva in den Silurschiefern weder westlich noch östlich der Radmerstörung angetroffen werden, hieße eines der natürlichen Hilfsmittel zu einer tektonischen Deutung aus der Hand geben.

des Erz führenden Kalkes des Flitzengrabens ein Gegenstück im Reichenstein—Kaiblingstock besitzt, werden die Untersuchungen von Ampferer zutage bringen.

Eigenartig bleibt für die Verhältnisse des Flitzengrabens, daß die Porphyroid-Kalkplatte längs der vorgenannten ostwestlichen Einstülpung ihre Unterlage wechselt, von der Karbonserie auf die Silurserie überspringt, letztere dürfte allerdings noch in ausgequetschten Resten zwischen Erzkalk und Karbonserie vorhanden sein. Anscheinend hat die starre Porphyroid-Kalkplatte eine beträchtliche Eigenbeweglichkeit gegenüber ihrer Schieferunterlage besessen. Die Hauptstörungsfläche verläuft im oberen Flitzengraben zwischen den petrographisch ähnlich ausgebildeten Schiefen des Karbons und Silurs; sowohl stratigraphische als auch tektonische Grenzziehung sind hier unsicher, wenig zwingend, und bedürfen noch weiterer Klärung.

Der Südrand der Kalkalpen des Johnsbachtales wurde insbesondere von Bittner, Geyer, Heritsch, Ampferer untersucht. Reichenstein — Ödstein — Hochtor bilden eine Lagerungseinheit, am Reichenstein flach Süd fallend, am Ödstein—Hochtor mehr weniger schwebend bis Ost fallend. Vorgelagert gegen Süden ist ein steil Süd fallender Triaszug Gamsstein — Stadelfeldmauer; dieser Schuppenbau bringt aber nicht mehr die Werfenerschiefer empor. Anders der Kalkzug der Neuburgalpe (Lias und Trias), der zwischen Werfenerschiefer eingekeilt ist und oberhalb Finsterberger sogar die paläozoischen Tonschiefer mit schräger Fläche übergreift. Auch der Südrand von Reichenstein — Kaibling — Sparafeld ist ein Störungsrand, den steilgestellte Werfener, Harnischflächen und tektonische Breccien begleiten.

IV. Erzvorkommen.

In der Arbeit Redlich's wird auf die Geschichte des Johnsbacher Eisen- und Kupfererzbergbaues eingegangen und die bezügliche Literatur erörtert. Die Mehrzahl der historischen Daten über den Eisenerzbergbau bezieht Redlich auf den heute durch Muren größtenteils verschütteten Sensenschmittgangbau im Klausgraben, der auch die qualitativ reichsten Erze geliefert haben soll. An historischen Kupfererzbergbauen oder -schürfen werden erwähnt: Ohnhardskogel,¹⁾ Farnkar (Vornkar), Fuchsriedel, Silberleiten, Finstergraben. Der Bergbau im Finstergraben, 1920 gewältigt, stammt aus dem 18. Jahrhundert (Redlich), die übrigen aus dem 16. Jahrhundert. Größere Bedeutung in der Vergangenheit hat im Johnsbachtal der Bergbau weder auf Eisenerz noch auf Kupfererz besessen.

Die Verrohwandung ist innerhalb des Erz führenden Kalkes allgemein und reichlich. Sowohl der Zeyritzalkzug als die ihm südlich

¹⁾ A. v. Muchar, „Beiträge zu einer urkundlichen Geschichte der altnörischen Berg- und Salzwerke“ (Steiermärkische Zeitschrift, 11. Heft, 1833), welcher diesen als auch die folgenden Fundpunkte aufzählt, schreibt wohl richtig: Ainödskogel. — Derselbe Autor erwähnt als Gegenstand des Johnsbacher Bergbaues außer Kupfer auch „Blei und schwere Silbererze“, auch Quecksilber wurde einmal gefunden und auf dessen Gewinnung längere Zeit gearbeitet.

vorgelagerten Schuppen bis zur letzten, südlichsten Scholle der Kalkumrandung des Porphyroids Ostseite Flitzengraben führen mehr weniger reichlich Rohwand. Stock- oder lagerartig wird der Kalk von Rohwand durchsetzt, wobei meist die wenig ausgeprägte Schichtung verloren geht. Stöcke und Lager sind unregelmäßig gelappt und schließen öfters mächtige unvererzte Kalkschollen ein (Rotwand, Leobner). Die Rohwandanhäufungen bevorzugen keineswegs die Nähe des Werfenerschiefers, sondern sind ganz unabhängig davon in riesigen Massen entwickelt (z. B. Rotwand, Ohnhardskogel usw.). Auch eine ausschließliche Beziehung der Rohwandansammlung zu den Kontakten mit paläozoischem Schiefer besteht nicht; höchstens, daß eine solche Beziehung für die von Rohwand begleitete Kupfererzführung fallweise zutrifft. (Finstergraben; nicht z. B. für Ohnhardskogel).

Trotz der reichlichen Verroh wandung ist die heute sichtbare Spateisensteinführung im Johnsbachtal nicht häufig und nur an wenigen Punkten beschürft. Da scheint zuerst auffällig, daß diese wenigen Vorkommen gerade im Bereich vom Hoheneck am Westende des Zeyritz kalkzuges anzutreffen sind, dort wo die einstige Überdachung durch Werfenerschiefer am nächsten gerückt ist. Diese Erscheinung ist aber keine bedingte, denn auch das vom Werfener weit abgerückte Ostende des Zeyritz kalkzuges auf der Achnerkuchel, Radmer Süd, birgt ein einst bebaut gewesenes Eisenspatvorkommen.

Außer im Kalk sind gangförmige Rohwand- und Spateisenvorkommen auch im paläozoischen Tonschiefer auftretend (Sensenschmittgang: Rohwand und Spateisen; Kölblalm: Rohwand).

Der Eisengehalt der Rohwände ist außerordentlich schwankend; einige Analysen, von der Bergdirektion Eisenerz ausgeführt, werden bei den einzelnen Vorkommen angeführt.

Die Kupfererzführung, Kupferkies und Fahlerz (Silberhalt!) und deren Zersetzungserze, hängt entweder den Rohwand-Spateisengängen im Tonschiefer (Sensenschmittgang) oder den Rohwandvorkommen der Kalke (Finstergraben, Ohnhardskogel) an; zu Rohwand und Kalkspat tritt regelmäßig noch Quarz als Gangart, nach Handstückbeobachtungen jünger als Kupferkies und Karbonate. Auch die kupfererzfreien Rohwandmassen der Kalke werden örtlich (Rotwand) von Quarz in steilen Gängen durchsetzt.

Für die lagerstättenkundliche Beurteilung und damit auch für praktische bergmännische Schlußfolgerungen wäre noch von Wichtigkeit, daß die bisherige Untersuchung über Altersbeziehung von Kupfererzführung und Rohwand-Spateisenbildung auf Grund von Handstückuntersuchung und Lagerungsstudium noch durch mikroskopische Prüfungen erweitert werde. Für den vortektonischen Bestand der Rohwand-Spateisenmassen konnten besonders in Radmer zahlreiche Beobachtungen an Lagerungsverhältnissen ins Treffen geführt werden. Die Beobachtungen im Johnsbachtal sind hiefür weniger günstig zu machen, doch ist auch hier zu sehen, daß sämtliche noch so gestörte oder tektonisch abseits gebrachte Kalkschollen des Silurdevons örtlich von Rohwandbildung ergriffen wurden; die knapp unter dem Silurdevon auftretenden Karbonalkalke sind frei von Eisenerzen.

Die Struktur der Rohwand ist wechselnd, neben der feinkristallinen der Hauptmassen von Rohwand ist grobspätige, auf jüngere Neubildung oder Rekristallisation zurückzuführende Rohwandbildung vorhanden, massig oder in Form von Geäder oder Idioblasten. Gerade die grob-spätige Art ist den oft Kupfererz führenden Rohwandgängen der Tonschiefer eigen.

Im Kupfererzbergbau des Finstergrabens ist zu beobachten, daß die Kupfererze, von spätiger Rohwand begleitet, längs des Kontaktes Schiefer—Kalk verfolgt wurden; hier ist ein ähnliches Vererzungsbild zu zeichnen, wie es Redlich vom Kammerlgraben der Radmer abgebildet hat.

Im Verein mit den Beobachtungen von Radmer ist auch nach den Johnsbacher Beobachtungen für die Kupfererzführung, die meist

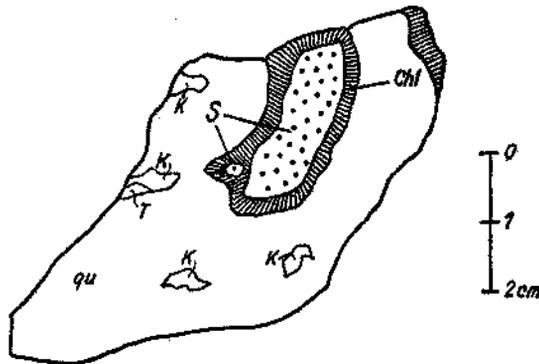


Abb. 4. Chloritsaum um Schiefereinschlüsse im Quarzgang.

S = Bruchstücke von Grauwackenschiefer. *K* = Reste Eisenkarbonat von *qu* = jüngerem Quarz verdrängt. *Chl* = Chlorit. *T* = Talk.

von grobspätiger Rohwand, Spateisen und Quarz begleitet wird, ein jüngerer Vererzungsvorgang gegenüber einer älteren Rohwandbildung anzunehmen.

Das Auftreten zahlreicher jüngerer, rostiger Quarzgänge, die aber auch noch eine Fältelung erlitten, in der Nachbarschaft der Kupfererzgänge im Klausgraben, dürfte noch mit letzteren in Zusammenhang stehen. Für die Bildung dieser Quarzgänge, die z. T. ältere Eisenkarbonatreste umschließen, ist höhere Temperatur der Lösungen in Anspruch zu nehmen, da ausgezeichnete Chloritreaktionssäume an Tonschieferschollen im Quarzgang zu beobachten sind (Abb. 4). Auch Talkbildung kam zustande.

Zu den einzelnen Erzvorkommen ist noch zu bemerken:

Ein ausgedehntes, ziemlich geschlossenes Rohwandvorkommen ist jenes am Westende des Zeyritzkalces oberhalb des Klausgrabens mit den Lokalitäten Schwarzlacken (1090 *m* Seehöhe), Wiesenberg (1100 *m* Seehöhe), westl. Hoheneck (1220 *m* Seehöhe) usw. Ein Teil der Grubenmasse (u. a. Schwarzlacken) ist allerdings nicht mehr auf anstehende Rohwand, sondern auf Felssturz gelegt, dessen Blockwerk, auf Tonschiefer ruhend, noch heute Rutschgebiet ist. Rohwand der Schwarzlacken 8·84 % Fe.

Von der ziemlich dicht gesäten Gruppe der Rohwandvorkommen Nord von Hoheneck weisen Wiesenberg (1100 m Seehöhe) und das westlich hievon gelegene Vorkommen auch Spateisenbildung auf, ja sogar Blauerz. Wahrscheinlich führen auch noch andere, im dichten Forst nicht immer leicht auffindbare Schurfpunkte Spateisen. Von Wichtigkeit ist, daß hier Terrainoberfläche und Schichtoberfläche des Kalkes ungefähr zusammen fallen, so daß die Vorkommen nahe zu einem und demselben Schichthorizont orientiert sind.

Der Schieferkontakt hat zweifellos als Wegführung insbesondere für Kupfererzlösungen Bedeutung gehabt, das gilt besonders vom Kupfererzvorkommen im Finstergraben; der Bergbau wurde nach Redlich anfangs des 18. Jahrhunderts betrieben. Die drei Querschläge, innerhalb zirka 50 m vertikaler Höhe, haben die Kalkplatte bis zur Schieferunterlage durchfahren und die daselbst aufsetzende Rohwand (8.3 % Fe) mit Quarz und eingesprengtem, z. T. auch schönem, derbem Kupferkies untersucht.

In dem kurzen Stollen „Westliches Hoheneck“, 1220 m Seehöhe (*St*₁ auf Tafel I), erscheint neben Rohwand auch mulmiges Blauerz und Spuren von Kupferkies; hier halte ich die Möglichkeit offen, daß das Blauerz (Brauneisen) aus Rohwandzersetzung hervorgegangen ist. Blauerz 45.02 % Fe. -

Der Zayringer Au-Stollen (*St*₂), zirka 90 m lang in 930 m Seehöhe, nur wenig über der Johnsbach-Talsole, benützt ebenso wie der weiter östlich gelegene Aubergstollen (*St*₃), zirka 35 m lang, 900 m Seehöhe, teilweise die röhrenförmigen, auch schlotartigen Höhlen der schon erwähnten glazialen Höhlenflüsse. Die Stollen schließen bisher nur Rohwände auf. Zayringer Au-Stollen-Rohwand 11.83 % Fe.

Von den zahlreichen übrigen Rohwandvorkommen, welche sowohl im Zeyritzalkzug als auch in den inneren Kalkschollen, Ohnhardskogel, Weidalpe, auftreten, ist keines in größerem Maße stollenmäßig beschürft worden.

Das kleine Rohwandvorkommen West-Ohnhardskogel führt Kupferkies neben Kalkspat und Quarz.

Von den Eisenerzgängen in den paläozoischen Schiefen ist der Sensenschmittgang im Klausgraben (*St*₄), ferner als Neufund die grobspätige Rohwand am Weg zur Kölblalm (letztere 4.32 % Fe) zu erwähnen. Den Sensenschmittgang beschreibt Redlich als „Netzwerk von Siderit im Schiefer“. Nach demselben Autor ist auch der Bergbau sowie die Hütte seinerzeit von den Muren des Klausgrabens in Mitleidenschaft gezogen worden. Heute ist nur ein kurzer Stollenteil oberhalb des Bachbettes betahrbar. Vielfach wird das Ganggäader von eisenreicher Rohwand gebildet; in Begleitung von Quarz brechen Kupferkies und Fahlerz ein, in karbonatischer Zersetzung befindlich. Die Schiefer sind in Gangnähe manchmal gebleicht; dort, wo sie milde und glimmerig sind, ist ihre Unterscheidung von dem Werfener, dessen Grenze ganz nahe sein muß, unsicher (z. B. Feldort des kleinen Stollens).

Talauwärts vom Sensenschmittgang stehen im Klausgraben öfters gebleichte Serizitschiefer an, mit gefalteten rostigen Quarzgängchen. Knapp

oberhalb des Steges, auf welchem der Weg zur Mödlingerhütte den Klausgraben übersetzt, ist im Serizitschiefer örtlich eine reichliche Imprägnation von Schwefelkieskristallen vorhanden.

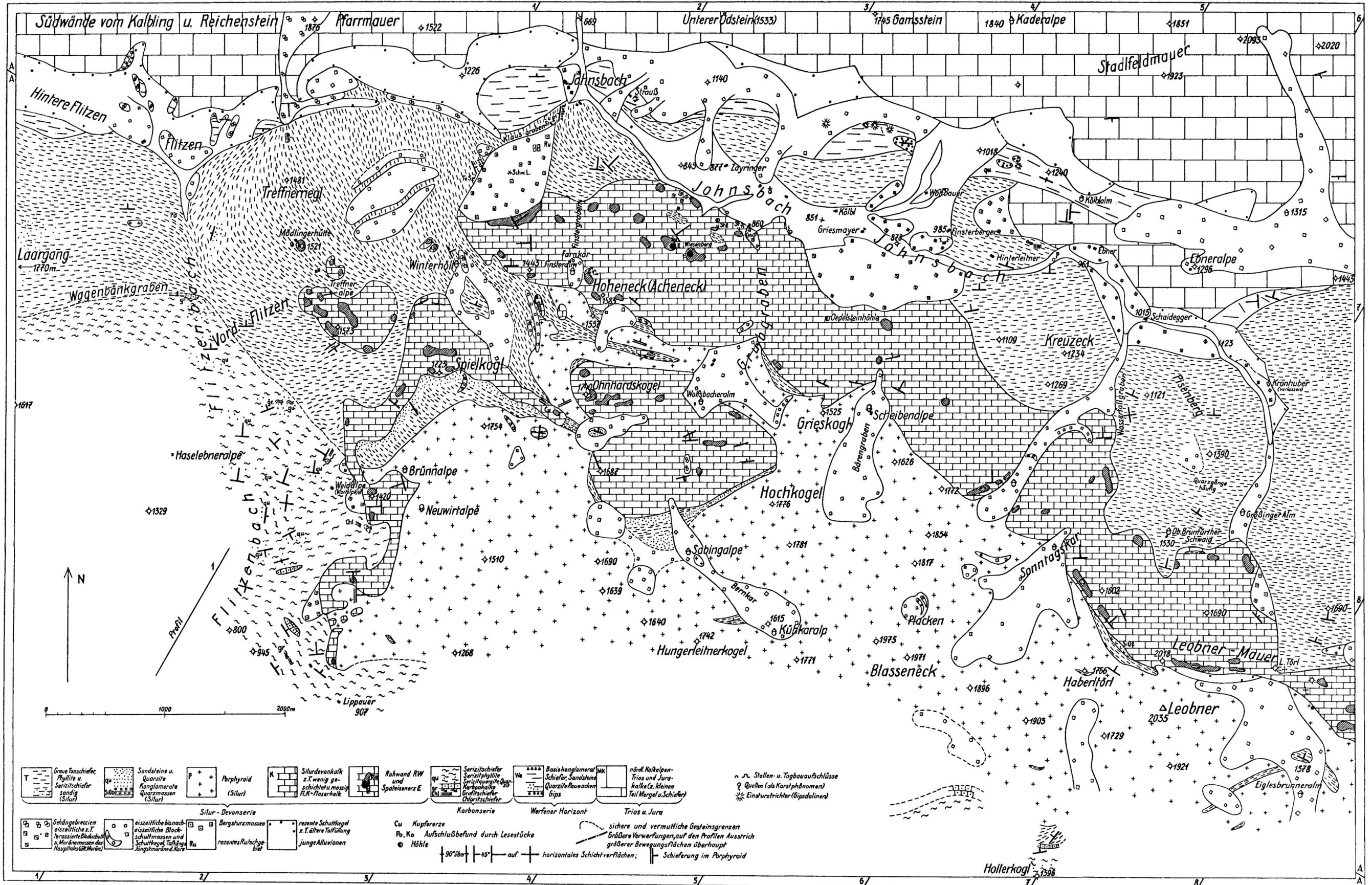
Von der Flitzenalm erwähnt Heritsch eine ältere Angabe (Stur, Geologische Beschaffenheit des Ennstales, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1853, S. 461), daß dort ein Eisenerzbergbau bestanden habe und noch Schlacken zu finden wären; ich suchte vergeblich nach dieser Stelle. Stur bemerkt (S. 469), daß sich in der Nähe dieses kleinen Spateisenvorkommens derselbe „linsenförmig ausgeschiedene“ konglomeratische Grauwackenkalk (Werfener Kalkbreccie?) befinde, welcher auch die Eisenerzvorkommen vom Dürrenschöberl und vom Salberg bei Liezen begleitet.

Geologische Karte der Grauwackenzone des Johnsbachtales.

Neu aufgenommen August—Oktober 1929 unter Benützung der geologischen Karte der Radmer von K. A. Redlich und H. Hlouschek, der geologischen Kartenskizze des Paltentales von F. Heritsch sowie der geologischen Manuskriptkarte der Geologischen Bundesanstalt.
Längen- und Höhenmaßstab der Karten und Profile 1:25.000.

G. Hieblleitner: Zur Geologie der erzführenden Grauwackenzone des Johnsbachtales.

Tafel II



Profile zur geologischen Karte der Grauwackenzone des Johnsbachtales.

Von SSW nach NNO (unter 60° zur Ost-West-Richtung) im Abstand von 1200 m.

Maßstab 1:25.000.

Tafel III

G. Hiebleitner: Zur Geologie der erzführenden Grauwackenzone des Johnsbachtales.

